取扱説明書

ファースト・トランジェント・ノイズ・シミュレータ

MODEL FNS−100AX

第4.01版　　１９９３年　　AEH00022-001-3B

株式会社　ノイズ研究所

は　じ　め　に

このたびはファースト・トランジェント・ノイズシミレータ ＦＮＳ－１００ＡＸ をお買上げいただき、誠にありがとうございます。

ＦＮＳ－１００ＡＸをお使いになる前に本書をよく読んでいただき、十分ご活用くださるようお願い申し上げます。

目　　次

1.特徴：本試験機でできること

本試験機は，ＩＥＣ（国際電気標準会議）Ｐｕｂ．８０１－４（電気的ファースト・トランジェット／バースト電圧）に対応した試験機です。

1. ＩＥＣモードによりＩＥＣ規格のイミニテイレベルに応じたインパルス電圧・繰り返し周波数の試験が容易にできます。
2. バリアブルモードによりＩＥＣ規格のイミニテイレベル以外の電圧・繰り返し周波数の試験が容易にできます。
3. ライン同期モードにより供試体の電圧周期に同期した試験ができます。
4. プログラムモードにより電圧・繰り返し周波数等を色々組み合わせた試験ができます。
5. パルス繰り返し周期波数１０KHzの試験ができます。

本試験機は，卓上型としてまた，別売りのラック取付金具を取り付けることによりラックに組み込んで使用することができます。

■ ＩＥＣモード〔IEC SEVERITY LEVEL TESTING〕
(PRIMARY MENU で MANUAL MODE を選択)

メニュー形式で電源線・入出力信号線，データと制御線に対する厳しさレベル，パルス極性，および重畳相の選択と試験時間の設定ができます。

■ バリアブルモード〔VARIABLE MODE TESTING〕
(PRIMARY MENU で MANUAL MODE を選択)

ＩＥＣモード以外任意の試験条件の試験ができます。

■ ライン同期モード〔LINE SYNCHRONIZED MODE TEST 〕
(PRIMARY MENU で MANUAL MODE を選択)

供試体の駆動電源に同期(0~360° 可変）したバーストを重畳する試験ができます。

■ プログラムモード〔PROGRAM MODE〕
(PRIMARY MENU で PROGRAM MODE を 選択)

試験条件を任意に組み合わせた試験ができます。

テストユニットとして，最大１００通りの試験電圧および繰り返し周波数等の組合せができます。テストケースとして，テストユニットを最大３６通りの組合せで１００通りできます。

2. 標準添付品

ＦＮＳ－１００ＡＸの標準添付品を紹介します。

■ 取扱説明書 ・・ 図２－１－Ａ

本書のことです。

■ ラインケーブル（１本） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 図２－１－Ｂ

本体背面のライン入力端子に接続して供試体に電源を供給するケーブルです。

■ 出力端子（赤，４個・黒，１個） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 図２－１－Ｃ

本体前面のライン出力コネクタに接続して供試体に電源を供給するための端子です。

■ 同軸ケーブル　１ｍ（１本） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 図２－１－Ｄ

カップリングクランプにバーストを印加するケーブルです。
（カップリング・クランプセットに添付しています。）

■ 高圧コネクター　（１個） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 図２－１－Ｅ

■ トリガー用同軸ケーブル　１ｍ（１本） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 図２－１－Ｆ

外部トリガー入力用ケーブル（ＢＮＣコネクタ）です。

■ 予備ヒューズ　（２個） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 図２－１－Ｇ

３Ａの予備ヒューズです。

■ カップリング・クランプセット　（１セット） ・・・・・・・・・・・・・・・・ 図２－１－Ｈ

カップリング・クランプとアクリルカバーです。

■ 添付品収納バッグ　（１個） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 図２－１－Ｉ

標準添付品を収納する添付品収納バッグです。

■ 電源ケーブル　（１本） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 図２－１－Ｊ

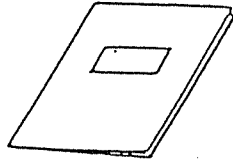
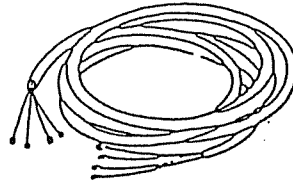
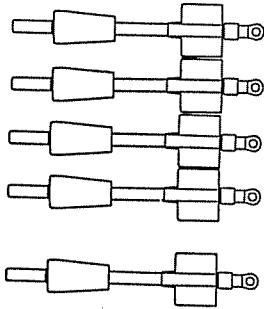
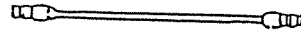
本機駆動用電源ケーブルです。

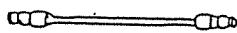
■ リモートコントロール　（１個） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 図２－１－Ｋ

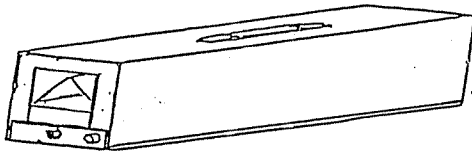
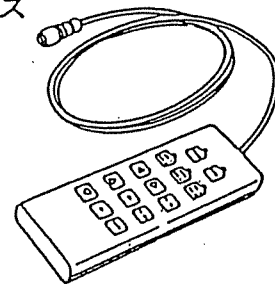
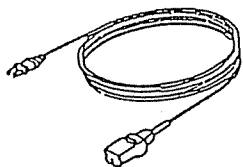
各試験設定等ができるリモートコントロールです。

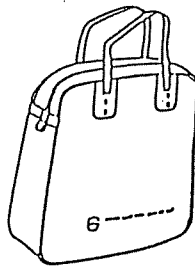
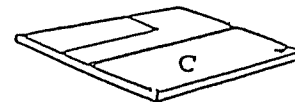
■ メモリーカード　（１枚） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 図２－１－Ｌ

本機動作用プログラム及び試験条件を記憶するカードです。

図２－１　標準添付品

Ａ：取扱説明書

Ｂ：ラインケーブル

Ｃ：出力端子（赤，４個・黒，１個）

Ｄ：同軸ケーブル

Ｅ：高圧コネクタ

Ｆ：トリガー用同軸ケーブル

Ｇ：予備ヒューズ

Ｈ：カップリングクランプ

Ｋ：リモートコントロール

Ｉ：添付品収納バック

Ｊ：電源ケーブル

Ｌ：メモリーカード

3. 本体各部の名称と機能

本ユニットの正面には，表示装置を中心にした操作部と供試体に接続する出力部があります。背面には，外部インタフェースコネクタ，供試体用電源入力端子等があります。

■ ＦＮＳ－１００ＡＸ正面（図３－１）

① 電源スイッチ

本試験機の駆動用電源のスイッチです。スイッチを右側に押し込んだ状態で電源が入り，ランプ⑥が点灯します。

② ロータリーノブ

ＣＲＴ画面上の設定を変えるためのものです。

③ カーソルスイッチ

ＣＲＴ画面上のカーソルを移動するためのキーです。

④ スタートスイッチ

試験を開始するスイッチです。

⑤ ストップスイッチ

試験を停止または，中止するスイッチです。

⑥ 電源ランプ

本試験機が駆動することを示すランプです。

⑦ ＬＣＤ画面

試験の設定等を表示する画面です。

⑧ リモコン端子

標準添付品のリモコンを接続する端子です。

⑨ メモリーカード用スロット

メモリーカードを挿入するカードです。

⑩ ファクションキー

ＬＣＤ画面下部に表示する機能を実行するためのスイッチです。

⑪ ブライトボリューム

ＬＣＤ⑦の明るさ調整用のボリュームです。左に回すとＬＣＤの画面が明るくなります。

⑫　出力コネクタ

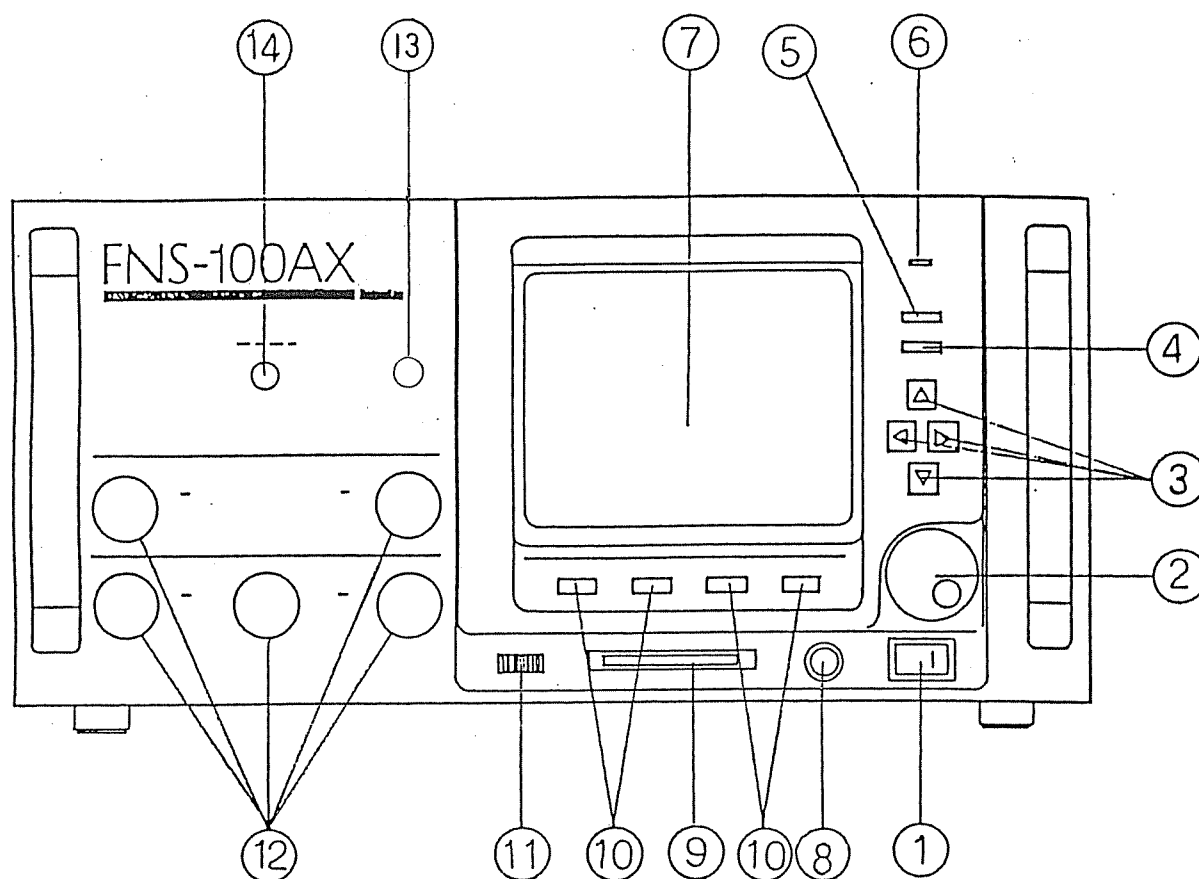
供試体にインパルス電圧の重畳された電力を供給する出力コネクタです。

⑬　トリガー入力コネクタ

外部からのトリガーを入力するＢＮＣコネクタです。

⑭　パルスアウトコネクタ

カップリングクランプへのファースト・トランジェント／バースト信号および波形観測用の信号出力コネクタです。

図３－１　FNS-100AX 正面図

■ ＦＮＳ－１００ＡＸ背面（図３－２）

① ＲＳ－２３２Ｃ（ソフトウェアオプション）

ＲＳ－２３２Ｃ用コネクタです。

② ＥＶＥＮＴ

機能拡張用のコネクタです。

③ ＥＸＴ．Ｉ／Ｏ

機能拡張用のコネクタです。

④ ＶＩＤＥＯ（ビデオコネクタ）

ＬＣＤ画面と同じ映像のビデオ信号の出力端子です。

⑤ ＧＰ－ＩＢ（オプション）

ＧＰ－ＩＢ用のコネクタです。

⑥ ＡＣ　ＩＮ（駆動用電源コネクタ）

本試験機の駆動用電源のコネクタです。標準添付されている電源コードを接続します。

⑦ ＦＵＳＥ（ヒューズ）

本試験機の駆動用電源のヒューズです。予備に２本が標準添付されています。

⑧ ＦＧ

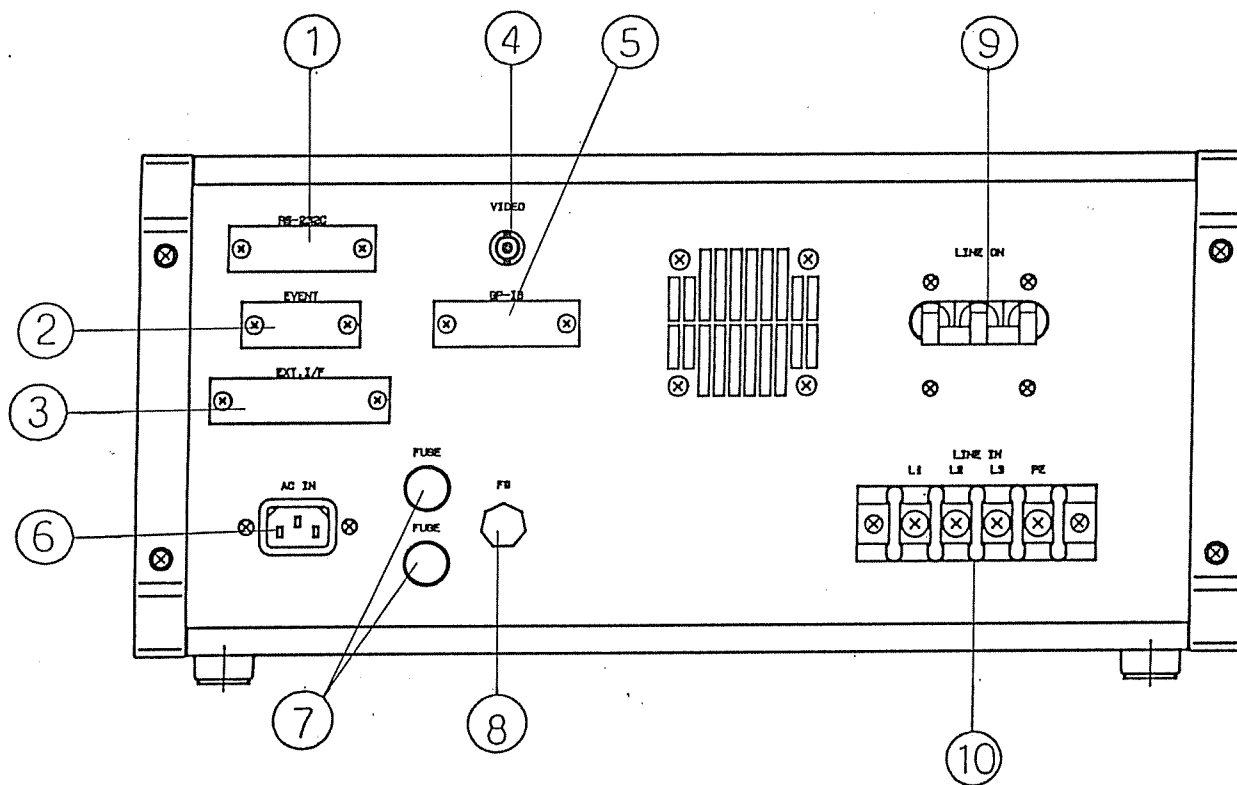
フレームグランドの端子です。

⑨ ＬＩＮＥ　ＯＮ（ラインブレーカ）

供試体に供給する電源の３０Ａ保護用ブレーカーです。

⑩ ＬＩＮＥ　ＯＮ（ライン入力端子）

供試体に供給する電源を接続するコネクタです。標準添付のラインケーブルを接続します。

図３－２　FNS-100AX 背面図

4. 操作方法

本試験機による試験は，操作上の注意事項を守って実施してください。

本試験機はメニュー形式で選択して試験を実施します。メニューの操作方法は別冊の操作手引き編を参照して下さい。

波形の観測と測定には５０Ω系のアッテネータと周波数帯域幅４００MHz以上のオシロスコープが必要です。

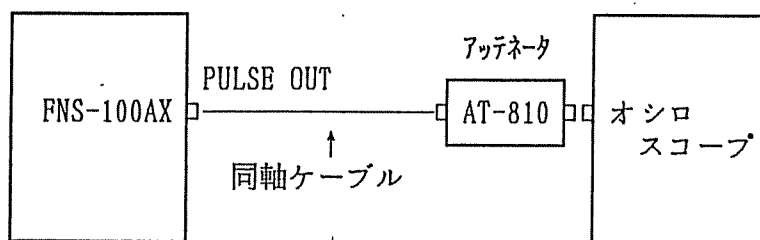
■ 操作上の注意事項

① 環境 ……… 温度０～４０℃，湿度３０～７５％の範囲で動作させて下さい。

② 各部の同軸コネクタは，十分に差し込んで時計方向に「カチッ」と音がするまで廻して確実に接続して下さい。

③ リモコンケーブルと供試体に電源を供給するケーブル(出力端子から出るケーブル) は，十分離して試験を実施して下さい。(動作不良の原因になる場合があります。)

■ 波形の観測と測定

図４－１　接続概略図

（アッテネータＡＴ－８１０を使用します。）

PULSE OUT 接栓から専用ケーブル（３ＫＰ－４ＫＰ－１０００（オプション））でアッテネータＡＴ－８１０に接続し、オシロスコープの５０Ω入力端子に接続します。尚、オシロスコープに５０Ω入力接栓（モード）が無い場合は、別途５０Ω終端器を介してオシロスコープの垂直軸入力接栓に接続します。

５０Ωで終端すると表示電圧の½の電圧となります。

オシロスコープの周波数帯域幅は少なくとも４００MHz以上が必要です。

5. 接続・試験方法

検査室での電源供給線への試験方法と入出力回路と信号線の試験方法について紹介します。

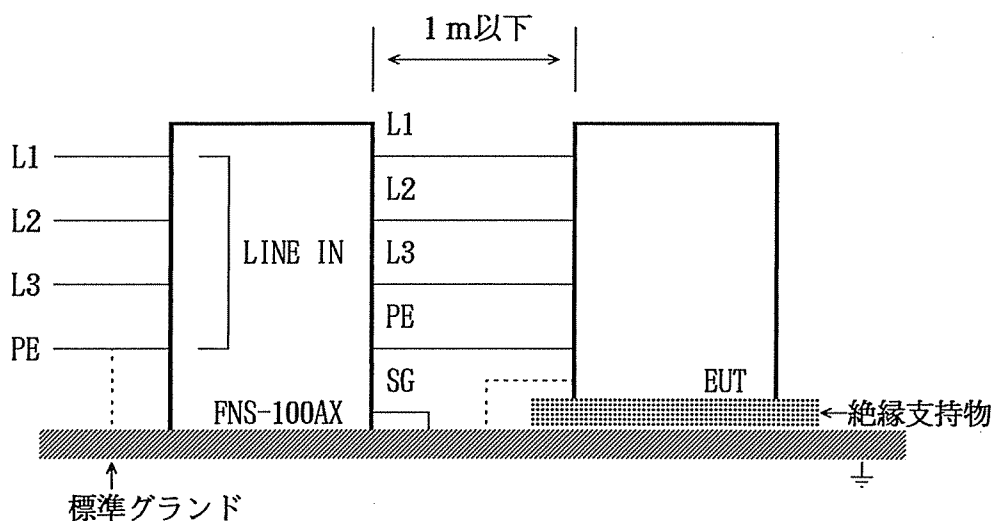
出力プラグの使用について紹介します。

■ 検査室での電源供給線への試験方法（図５－１参照）

① 保護用接地に接続された標準グランド板に本機を置き本体前面のＳＧ端子を標準グランド板に接続します。

② 本体背面のＡＣ　ＩＮに、添付の電源コードを接続します。

③ 本体背面のライン・ブレーカーがＯＦＦ（下側）になっていることを確認し、本体背面のＬＩＮＥ　ＩＮに添付のキャプタイヤケーブルを接続します。

図５－１　電源供給線への試験方法

（注意）　単相の時は、Ｌ１－Ｌ２を接続します。

④ ＥＵＴの設置方法は以下のようになります。

（１）　ＥＵＴは標準グランド板上に配置され、約０．１ｍ厚の絶縁支持物により絶縁される。

（２）　ＥＵＴが卓上機器の場合、標準グランド板上約１ｍの所におかれる。

⑤ 本体背面のライン・ブレーカーおよびラインスイッチ（電磁開閉器）をＯＮにしてＥＵＴに電源を供給します。

⑥ 本体正面操作部で、印加するラインを選択し、印加電圧等諸条件を設定して試験を開始します。試験印加電圧は各ライン毎に印加します。

■ 検査室での入出力回路と信号線の試験方法（図５－１参照）

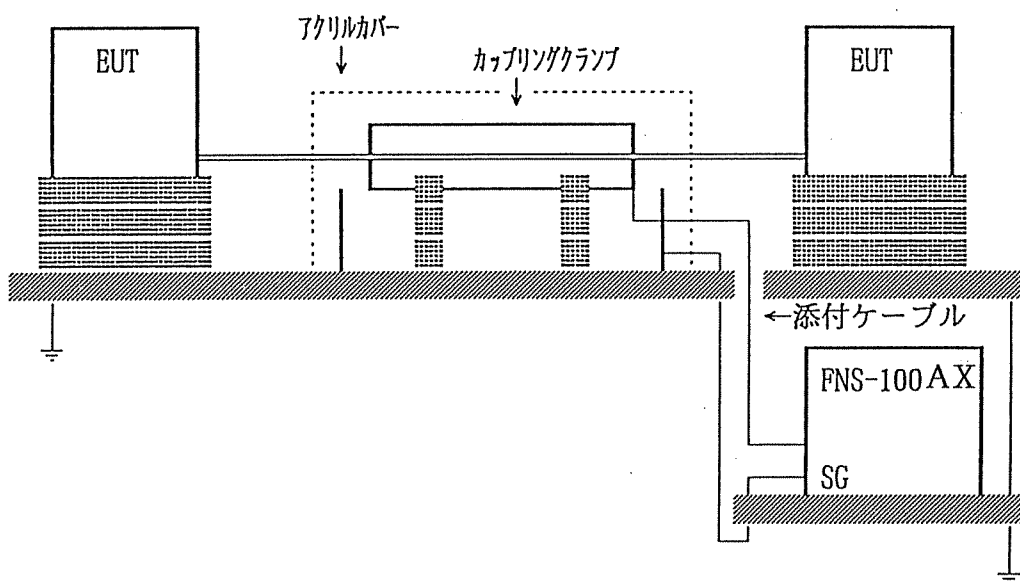
① 保護用接地に接続された標準グランド板に本機を置き本体前面のＳＧ端子を標準グランド板に接続します。

② 次いでカップリングクランプ（オプション）を標準グランド板上に置き、クランプ側面のコネクター部のＧ端子を標準グランド板に接続します。

③ 本体前面のパルスアウトコネクターをカップリングクランプのコネクターに接続します。（コネクター接続時は、高圧が出力していないことを確認し十分注意して行ってください。）

④ カップリングクランプに試験したいケーブルを通します。この時、ケーブルとクランプの間の結合容量が最大になるように（ケーブルとクランプの間隔が最小になるように）クランプ部分を調整します。

⑤ クランプに添付のアクリルカバーを被せ、試験を開始します。

図５－２　入出力回路と信号線の試験方法

（注意）EUTのグランドが必要であれば、標準グランドに接続してください。

6. 性能

ＦＮＳ－１００ＡＸは，試験電圧０～４５００Ｖ（開放時），最大繰り返し周期１０ｋHzの試験を実施できます。

■　ファースト・トランジェント／バースト発生部

表６－１　発生部の性能

諸　　元	性能	
波形発生方式	半導体スイッチ方式	
設定電圧	０～４５００Ｖ	
出力電圧	０～４５００Ｖ±１０％（開放時）	
極　　性	正　又は　負	
動的出力抵抗	５０Ω　±２０％	
出力形式	同軸	
内蔵直流防止ｺﾝﾃﾞﾝｻ	１０ｎＦ　±２０％	
ﾊﾟﾙｽ繰り返し周波数	２.５ｋＨｚ～　５ｋＨｚ±１０％ （0. 1kHz間隔可変，及び2. 5kHz，5kHz固定ﾓｰﾄﾞ） 及び　１０ｋＨｚ±１０％	
ﾊﾞｰｽﾄ持続時間	２.５ｋＨｚ～５ｋＨｚ時	８ｍ～３０ｍｓ±２０％ （１ｍｓ間隔可変）
	１０ｋＨｚ時	８ｍ～１５ｍｓ±２０％ （１ｍｓ間隔可変）
ﾊﾞｰｽﾄ繰り返し時間	２.５ｋＨｚ～５ｋＨｚ時	１５０ｍ～６００ｍｓ±２０％ （１ｍｓ間隔可変）
	１０ｋＨｚ時	３００ｍ～６００ｍｓ±２０％ （１ｍｓ間隔可変）
パルス波形	立ち上がり　５ｎｓ±３０％　※	パルス幅　５０ｎｓ±３０％

※　出力負荷抵抗50Ω、インジェクション出力は単相印加時のみ保証

■ インジェクション部

表６－２　インジェクション部の性能

諸　　　　元	性能
被供試体電源容量	ＡＣ２４０Ｖ単相／三相　３０Ａ　ＭＡＸ ＤＣ６０Ｖ３０Ａ　ＭＡＸ
結合コンデンサ	３３ｎＦ
結合減衰量	2dB　以下　（1MHz ～ 100MHz）
非対称減結合減衰量	２０dB　以上　（1MHz ～ 100MHz）
各線間の漏話減衰量	３０dB　以上　（1MHz ～ 100MHz）
電　源　同　期	同期／非同期

■ 外部ｲﾝﾀﾌｪｰｽ ・その他

表６－３　外部ｲﾝﾀﾌｪｰｽ ・その他の性能

諸　　　　元	性能	
ＧＰ－ＩＢ	ANSI/IEEE　Std 488.1-1987　及び ANSI/IEEE　Std 488.2-1987　に準拠	ｵﾌﾟｼｮﾝ
ＲＳ－２３２Ｃ	ＤＴＥ(Data Terminal Equipment) 機能 全二重通信、調歩同期方式 伝送速度　9600,4800,2400,1200,600,300BPS ｷｬﾗｸﾀ 構成 ｽﾀｰﾄﾋﾞｯﾄ : 1ﾋﾞｯﾄ ﾃﾞｰﾀﾋﾞｯﾄ : 7,8ﾋﾞｯﾄ ﾊﾟﾘﾃｨﾋﾞｯﾄ : 奇数、偶数、なし ｽﾄｯﾌﾟﾋﾞｯﾄ : 1,2ﾋﾞｯﾄ	ｵﾌﾟｼｮﾝ
外部ｲﾍﾞﾝﾄ入出力 (拡張入出力)	割り込み 2本 ﾊﾟﾗﾚﾙ入力 8ﾋﾞｯﾄ 、ﾊﾟﾗﾚﾙ出力 8ﾋﾞｯﾄ	
ビデオ出力	画面データをコンポジット出力	
駆動用電源	ＡＣ９０～２６４Ｖ　　５０Ｈｚ／６０Ｈｚ	
質　　　　量	約３０Ｋｇ	
寸　　　　法	幅約４３０ｍｍ×高さ約２００ｍｍ×奥行き約５７２ｍｍ	
保　存　温　度	－１０～６０℃	
動　作　環　境	温度０～４０℃・湿度３０～７５％	

7.不具合に対する保証

本機は，納入後１年間は，無償保証とします。ただし，下記項目に該当する場合は，無償保証期間中でも有償となります。

1. 取扱の不注意による故障・破損・改造された場合の故障
2. 天災・地震その他の天変地異による故障・破損

ファースト・トランジェント/バースト試験について

IEC標準 Publication 801-4 第4部：電気的ファースト・トランジェント／バースト要求の試験についての概略説明です。

詳細につきましては，国際電気標準会議 IEC標準 Publication 801-4 第4部：電気的ファースト・トランジェント／バースト要求を参照して下さい。

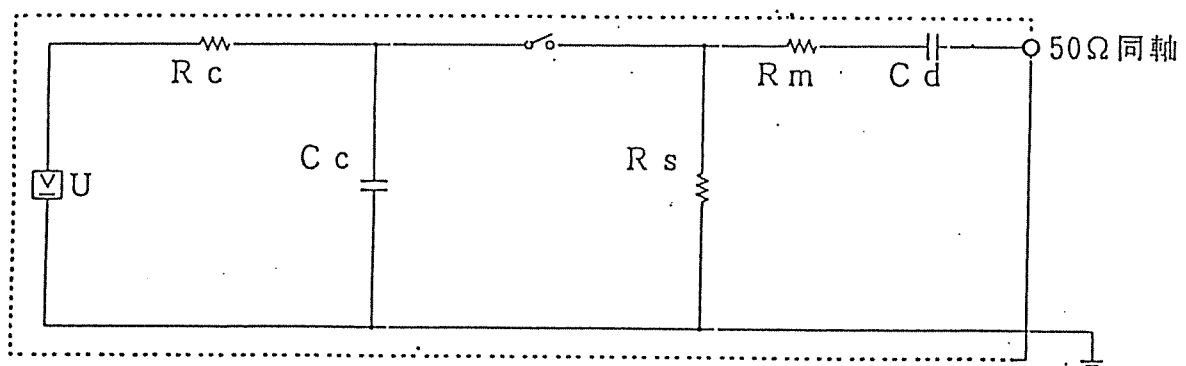
スイッチング・トランジェント（誘導負荷の中断，リレー接点のバウンスなど）に由来するトランジェント的な干渉に対し，計装のイミュニティを実証することを意図している。

● 厳しさレベル

ファースト・トランジェント／バースト試験では，次の厳しさレベルが推賞される。

表1－1 厳しさレベル

開回路出力試験電圧±10％		
レベル	電源線に対して	入出力信号線，データおよび制御線に対して
1	0．5kV	0．25kV
2	1 kV	0．5 kV
3	2 kV	1 kV
4	4 kV	2 kV

図1－1ファースト・トランジェント/バースト発生器の簡略ダイアグラム

U ：高電圧源

Rc：充電抵抗

Cc：エネルギ蓄積コンデンサ

Rs：インパルス幅成形抵抗

Rm：インピーダンス整合抵抗

Cd：直流阻止コンデンサ

● ファースト・トランジェント／バースト発生器の特性と性能

開回路出力電圧（エネルギ蓄積コンデンサ電圧）：０．２５ｋＶ－１０％～４ｋＶ＋１０％

発生器は短絡回路の状態でも動作する能力をもつ。

１－２表　５０Ω負荷時の動作特性

最大エネルギ	4mJ／パルス	
極性	正／負	
出力の状態	同軸	
動的ソースインピーダンス	１MHz～１００MHzで５０Ω±２０％	
発生器内直流阻止用コンデンサ	１０nF	
インパルスの繰り返し周波数	０．１２５ｋＶ　５ｋHz±２０％ ０．２５ｋＶ　５ｋHz±２０％ ０．５ｋＶ　５ｋHz±２０％ １．０ｋＶ　５ｋHz±２０％ ２．０ｋＶ　２．５ｋHz±２０％	５０Ω終端で較正
1つのパルスの立ち上がり時間	５ns±３０％	
インパルスの幅（50%値）	５０ns±３０％	
50Ω整合負荷のパルス波形	図１－２参照	
電源周波数との関係	非同期	
バースト長	１５ms±２０％	
バースト間隔	３００ms±２０％	

注 ソースインピーダンスは，無負荷と50Ω負荷の状態の出力インピーダンスのピーク値の測定によって較正できる。(2:1)

● ＡＣ／ＤＣ電源供給回路の結合／減結合回路

この回路は被試験機の供給電源入力端子への非対称状態での試験電圧を印加するもである。

表１－３　特性

周波数領域	１MHz～１００MHz
結合コンデンサ	３３nF
結合減衰量	２dB以下
非対称減結合減衰量	２０dB以上
各線間の漏話減衰量	３０dB以上
結合コンデンサのサージ耐圧	５ｋＶ（試験パルス１．２／５０μs）

● 容量性結合クランプ

このクランプは被試験回路に対し，その回路の端子，ケーブルのシールド，被試験機器の他の部分に電気回路的な接続をするたとなく，ファースト・トランジェント／バーストを結合することができる。

結合クランプとの結合方法は，受入試験に対して要求される。入出力回路や通信線に使用するが，結合／減結合回路が使用できないならばＡＣ／ＤＣにもまた使用される。

表１－４　特性

ケーブル－クランプ間結合容量	５０PF～200PF
使用可能直径範囲(丸ケーブル)	４～４０mm
絶縁耐圧	５ｋＶ（試験パルス１．２／５０μs）

● 試験配置

試験環境に応じて，次の様式の試験に区別される。

① 型式試験：検査室で実施する。

② 設置後試験：実際の設置状況下で機器に実施する。

● 検査室での型式試験実施に対する試験配置

試験機器は，標準グランド板上に配置されなければならないが，同時にそれから約０．１mm厚の絶縁支持物によって絶縁されなければならない。

	厚み	材質	寸法
グランド板	０．２５mm MIN	銅またはアルミ	１ｍ×１ｍ　MIN

① ０．６５mm以上の場合他の材質でもよい。

② グランド板は，保護用接地に接続する。

③ 被試験機器とその下のグランド板を除く総ての導電構造物との最短距離は０．５ｍ以上とする。

④ 結合クランプは，その下のグランド板を除く総ての導電構造物との最短距離は０．５ｍ以上とする。

⑤ 結合装置と被試験機器間の信号または電源線の長さ１ｍ以下とする。取り外しのできない１ｍ以上のケーブルの場合は，余分のケーブルを，０．４ｍの平坦なループとしグランド板から０．１ｍの高さに置く。また結合装置と被試験機器間の距離を１ｍに保つ。

● 設置後試験のための試験配置

機器またはシステムは最終の据付状態で試験される。設置後試験は自然干渉の環境にできるだけ近ずけるようにするため，結合／減結合なしで実施される。

図１－２　ファースト・トランジェント/バーストに関する波形